FMC Technologies

Smith Meter® – Débitmètres à turbine

Modèles de la gamme Sentry™ de 4 po à 24 po

Entretien

Publication/Rév. 0.3 (8/02)

Bulletin MN02004FR

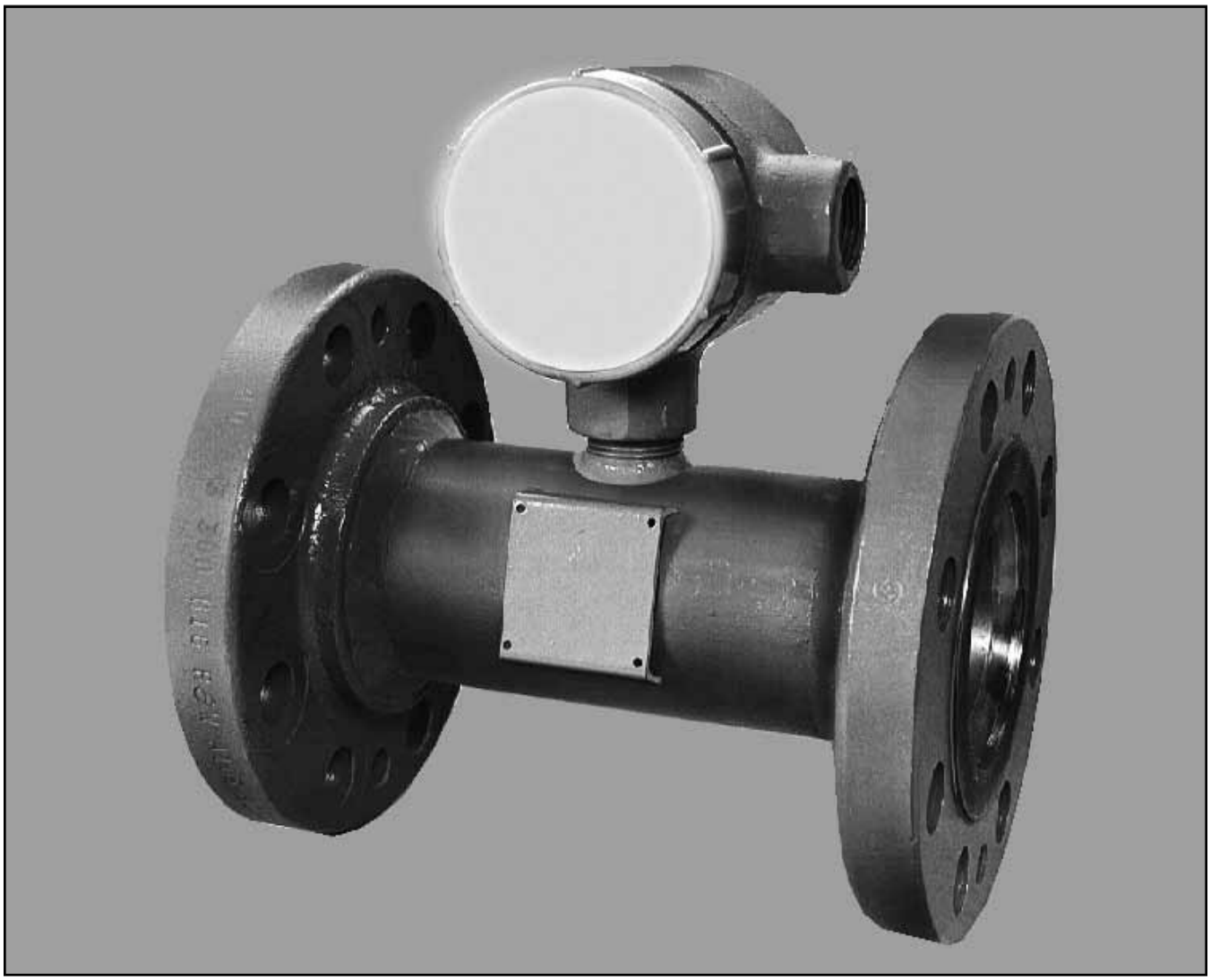

Table des matières

Section 1 – Généralités ..... Page 2

Procédures de retour ..... Page 2

Section 2 – Entretien ..... Page 3

Section 3 – Guide de dépannage ..... Page 8

Section 4 – Données de maintenance et d'étalonnage ..... Page 9

Section 5 – Publications connexes ..... Page 10

Il est recommandé de préserver des données détaillées pour chaque débitmètre. Les données de la plaque signalétique, les lectures des totalisateurs progressifs, le coefficient du débitmètre, les pièces utilisées et d'autres informations semblables apportent des informations de fond pour la planification d'un programme de maintenance préventive. Une augmentation de la dérive du coefficient du débitmètre par rapport au débit peut être utilisée comme base d'inspection.

La date de la première inspection doit se baser sur les conditions de fonctionnement imposées par l'installation. Le débit, les propriétés de lubrification du fluide et la possibilité de contaminants abrasifs sont autant de points à considérer. Puis, au moment de l'inspection, l'état du débitmètre doit indiquer si l'intervalle d'inspection devrait être prolongé ou raccourci.

Toutes les pièces, lorsqu'elles sont déposées, doivent être inspectées minutieusement et, si nécessaire, être nettoyées avec du solvant.

Avant de procéder au démontage du débitmètre, s'assurer que le problème provient de ce dernier.

1. S'assurer que le débitmètre fonctionne dans les limites de débit prévues. Se reporter à la plaque signalétique apposée sur le côté du débitmètre.
2. Vérifier le bon fonctionnement de la bobine détectrice et du préamplificateur. Un oscilloscope est nécessaire pour déterminer la forme d'onde de la bobine détectrice. Se reporter au Bulletin SS02001 pour les spécifications de la bobine détectrice et à la page 3 pour des informations sur le préamplificateur.
3. Vérifier s'il s'agit d'une défaillance du totalisateur électronique.
4. Vérifier que la température du débit du système s'est stabilisée, mais qu'il n'y a aucune fluctuation de pression anormale et qu'il y a une contre-pression adéquate dans le système.
5. Vérifier le fonctionnement des vannes du système.
6. Vérifier la présence d'air dans le système.

Après vérification du bon fonctionnement de tous les autres accessoires, passer à la vérification du débitmètre à turbine.

Avant de commencer une procédure d'entretien, interrompre l'écoulement du produit, vidanger la conduite dans la direction d'écoulement (si possible) et décompresser la pression du système. Déposer le débitmètre à turbine de la gamme Sentry de la conduite et le placer dans une zone propre pour démontage.

Procédures de retour

Aucune pièce ne peut être retournée d'un distributeur ou d'un client sans obtention préalable d'une autorisation de retour d'article (RMA) correctement effectuée. Une fois la RMA reçue, la pièce peut être retournée conformément aux instructions contenues dans la RMA.

L'autorisation pour le retour de pièces nouvelles ou anciennes ne peut être accordée que par le service clientèle de FMC Technologies Measurement Solutions.

Si la pièce retournée est nouvelle et inutilisée, le client doit fournir le numéro de facture et/ou le numéro de bordereau d'expédition de l'achat d'origine.

Pour toute unité qui a déjà été installée et qui pourrait contenir des résidus de produit, le client est chargé du rinçage en bonne et due forme et, si nécessaire, de la neutralisation de l'intérieur de la pièce en question. Si ce n'est pas fait correctement, le client assume toute la responsabilité en cas de blessures, d'endommagement des biens ou de violation de la réglementation nationale ou locale.

Toutes les pièces retournées doivent l'être en port payé à FMC Technologies Measurement Solutions, Inc. Parts Operation, 1602 Wagner Avenue, Erie, Pennsylvania 16514 et expédiées conformément à toutes les règles et réglementations du ministère des Transports et de l'organisme de protection de l'environnement de votre pays.

Enlèvement et remplacement de la bobine détectrice avec le débitmètre dans la conduite de produit

1. S'assurer que l'alimentation du débitmètre est débranchée.
2. Enlever le couvercle de la boîte de jonction en tournant dans le sens antihoraire.
3. Si un préamplificateur est utilisé, déconnecter les fils de la bobine détectrice des terminaux 6 et 7 du préamplificateur PA-6.
4. Enlever la boîte de jonction du débitmètre en tournant dans le sens antihoraire, figure 1.

Figure 1

5. Enlever la boîte de jonction du débitmètre en tournant dans le sens antihoraire, figure 2.
6. Vérifier la résistance de la bobine (résistance nominal cc de la bobine = 1 020 Ω) pour déterminer si la bobine est défaillante.
7. Pour le remontage, suivre la procédure inverse.

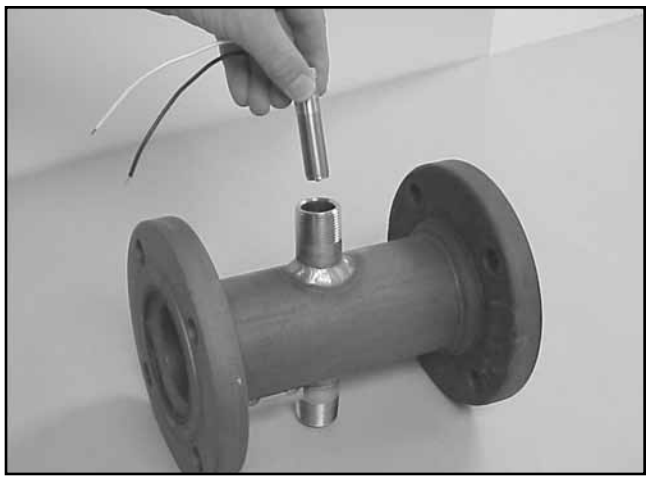

Figure 2

Attention : Serrer la bobine détectrice à la main. Un serrage trop fort peut endommager la bobine.

Enlèvement et remplacement du préamplificateur avec le débitmètre dans la conduite de produit

1. Enlever la bobine détectrice comme décrit ci-dessus, étapes 1 à 5.
2. Pour la dépose du PA-6, dévisser les vis n°6-32 à tête ronde, figures 3 et 4, pour pouvoir enlever le clip métallique, figure 5.

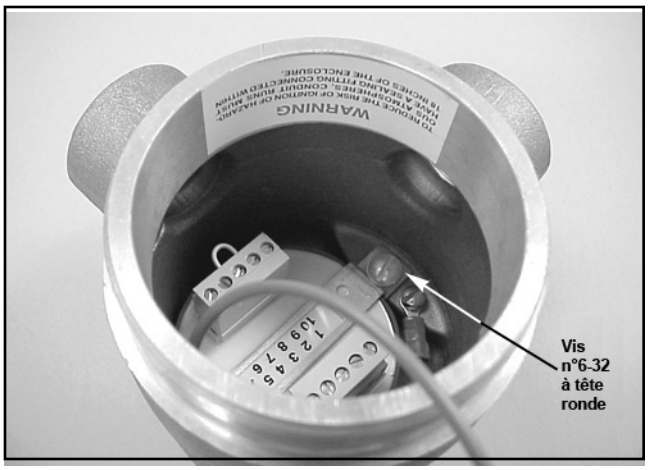

Figure 3

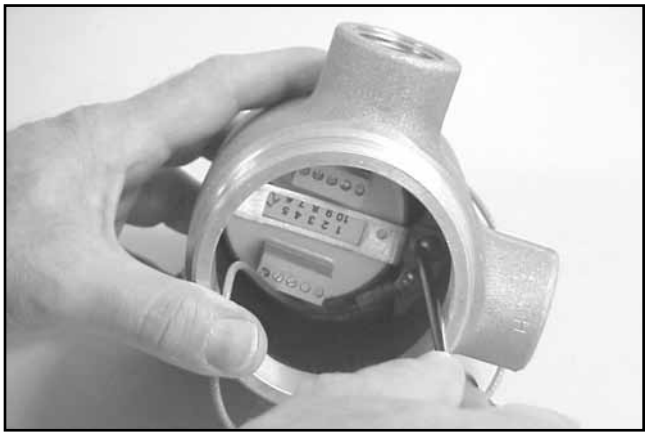

Figure 4

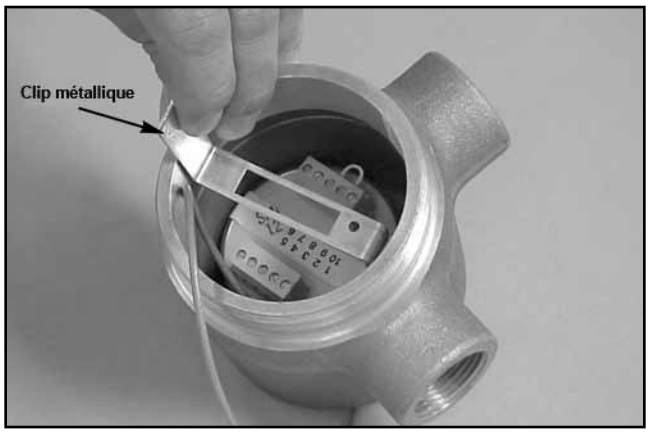

Figure 5

3. Déconnecter le câblage de sortie et déposer le préamplificateur de la boîte de jonction, figure 6.
4. Pour le remontage, suivre la procédure inverse.

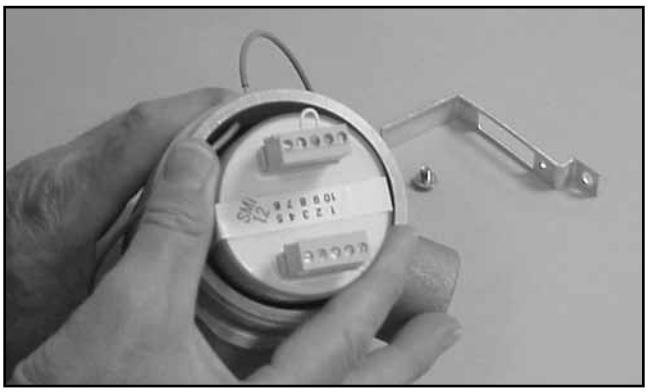

Figure 6

Enlèvement et entretien des pièces internes du débitmètre

1. Vidanger le produit de la conduite. Vidanger dans le sens de l'écoulement (si possible).
2. S'assurer que l'alimentation du débitmètre est débranchée.
3. Enlever le couvercle de la boîte de jonction, déconnecter le câblage de sortie et le tube si nécessaire.
4. S'assurer que le débitmètre est bien soutenu avant de déposer les boulons et écrous.
5. Une fois le débitmètre déposé, vérifier la section de redressement pour s'assurer que le faisceau de tube est propre et non endommagé.
6. Si nécessaire de enlever la bobine détectrice et le préamplificateur, se reporter aux procédures décrites ci-dessus.
7. Enlever la goupille fendue et l'écrou à encoches de l'extrémité aval du débitmètre, figures 7 et 8.

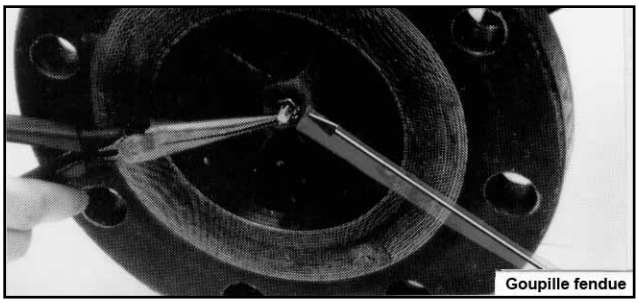

Figure 7

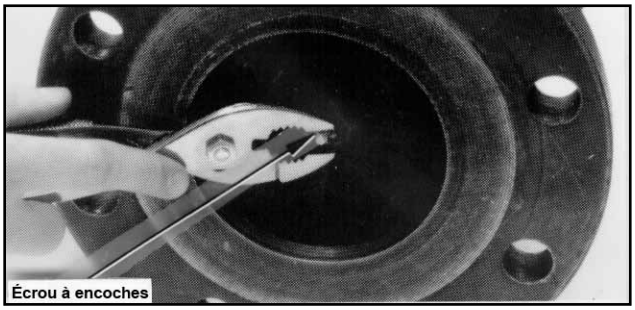

Figure 8

8. Enlever le stator aval, figure 9. Dans un débitmètre à turbine unidirectionnel, le stator est positionné par une clavette Woodruff. Il faut veiller à ne pas perdre la clavette Woodruff. Dans un débitmètre à turbine bidirectionnel, il n'y a pas de clavette Woodruff, les deux stators sont positionnés par deux anneaux de déflection.

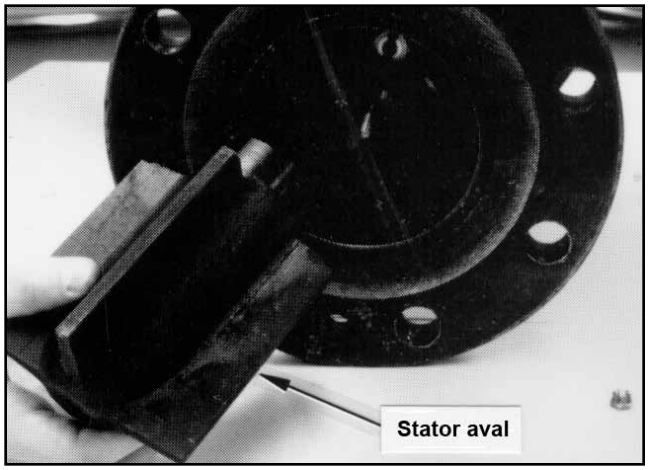

Figure 9

9. Inspecter les trous dans les ailettes du stator aval sur l'extrémité à palier de butée, figure 10, pour s'assurer qu'ils sont ouverts et que l'intérieur du stator est propre. Vérifier que le disque de butée ne présente ni rugosités, ni rainures, ni craquelures.

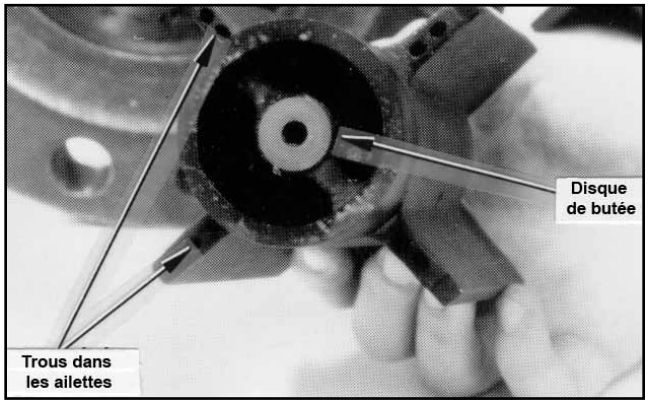

Figure 10

Si le disque de butée présente des signes d'usure mais qu'il n'est pas craquelée, tourner le disque dans l'autre sens.

- Dans certains des anciens modèles de débitmètre à turbine, il est nécessaire d'appliquer une faible quantité de chaleur sur le stator autour de la zone du disque de butée pour déposer ce dernier.
- Pour les modèles ultérieurs au numéro de série 229T, le disque de butée est tenu en place avec un peu de Loctite n°72-41. Cela peut également être enlevé en appliquant une petite quantité de chaleur autour du disque. Il est ensuite possible de tourner le disque pour le réutiliser. Si le nouveau roulement présente des signes de Loctite (couleur jaunâtre), cela peut être enlevé avec de l'acétone.

10. Enlever le rotor et les roulements de plate-forme, figure 11, en prenant bien soin de ne pas laisser tomber le roulement de plate-forme du rotor car, en raison de la friabilité du roulement, celui-ci pourrait être gravement endommagé en cas de chute. Vérifier que la surface externe du roulement ne présente aucune rainure, fêlure, rugosité, ni craquelure, ni aucune craquelure sur les surfaces finales.
    Lors de l'enlevement du rotor du débitmètre à turbine bidirectionnel, il est nécessaire d'enlever l'anneau de déflection aval. Enlever la vis de fixation et faire glisser l'anneau. Une fois réinséré, l'anneau doit être replacé exactement dans sa position précédente étant donné que ce dernier positionne correctement le stator aval par rapport au stator

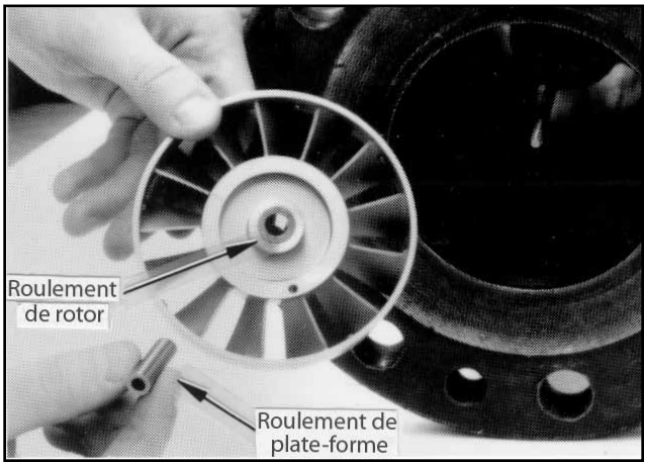

Figure 11

    amont.
    Vérifier que la surface interne et les surfaces externes du roulement de rotor ne présentent aucun des défauts vérifiés pour le roulement de plate-forme. Si les surfaces ne présentent aucun défaut, le roulement est apte à être réutilisé dans la plupart des cas.
    - L'usure du roulement est minimale et son remplacement est uniquement nécessaire en cas de surfaces endommagées.
11. Si le roulement du rotor nécessite le remplacement, il est suggéré de retourner l'ensemble rotor à FMC Technologies Measurement Solutions pour réusinage. Voir « procédures de retour », page 2.
    Le remplacement du roulement du rotor peut être effectué sur le terrain en suivant la procédure de réparation suivante.
    a. Avec l'outil et l'équipement approprié (voir figure 12), l'ancien roulement du rotor peut être forcé du moyeu de rotor avec une presse à mandriner. Il faut prendre soin de sélectionner l'outil et l'équipement appropriés pour assurer une presse en « ligne droite » ou axiale uniquement. Pousser le roulement d'un mouvement souple et constant.
    b. Le nouveau roulement peut être installé avec le même équipement utilisé pour déposer l'ancien roulement. Centrer le roulement avec soin sur l'alésage du moyeu avant d'appuyer. Le matériau

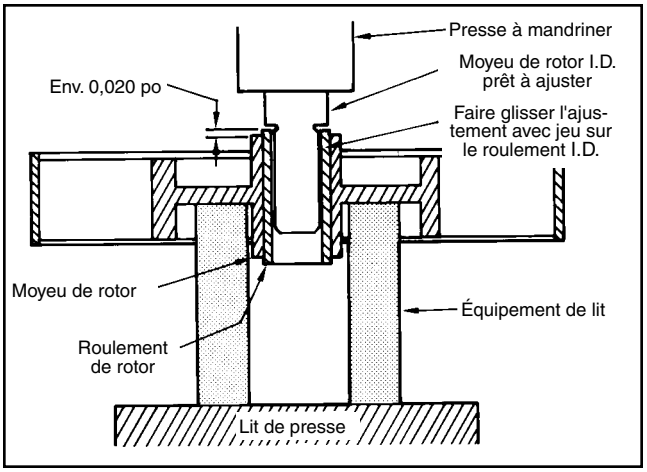
Presse à mandriner
Moyeu de rotor I.D. prêt à ajuster
Env. 0,020 po
Faire glisser l'ajustement avec jeu sur le roulement I.D.
Moyeu de rotor
Équipement de lit
Roulement de rotor
Lit de presse

Figure 12

    du roulement a été sélectionné en raison de sa dureté et de ses caractéristiques d'usure, mais il peut se fêler ou se casser s'il est malmené. Appuyer le roulement dans le moyeu du rotor pour arriver à une saillie égale des deux faces (moins de 0,005 po).
12. Déposer le stator amont et l'arbre et l'inspecter comme décrit à l'étape 9. Sur la plupart des modèles unidirectionnels, les trous se situent à l'extrémité

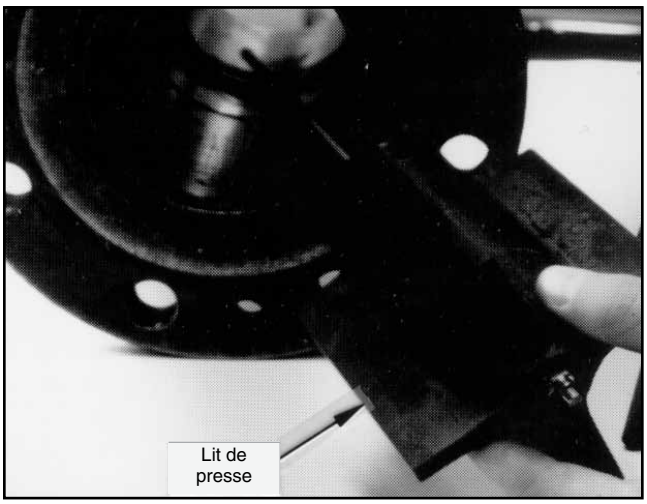

Figure 13

    d'écrou du stator (figure 13).
    Dans certains débitmètres à turbine bidirectionnels, deux stators aval sont utilisés. Les trous se situeront donc comme indiqué à la figure 10.
13. Pour un débitmètre à turbine unidirectionnel, il n'est pas nécessaire de déposer l'anneau de déflection pour entretenir les pièces internes du débitmètre. Si l'anneau est déposé, il doit être replacé exactement dans sa position précédente étant donné que ce dernier positionne correctement le stator amont par rapport au stator aval. S'il est nécessaire de l'enlever, enlever la vis de fixation et faire glisser l'anneau de l'extrémité amont du débitmètre, figure 14.

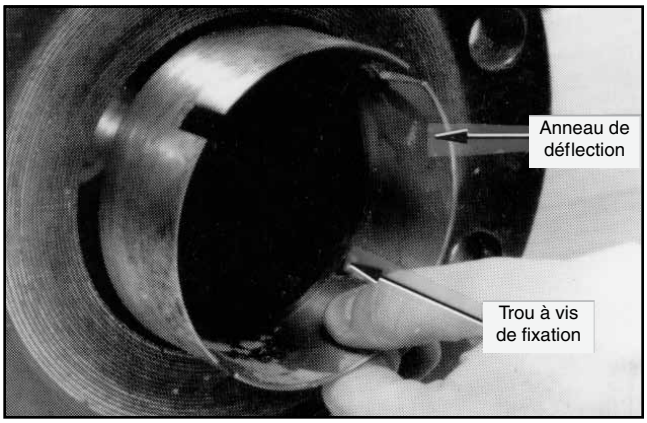

Figure 14

Remarque : *Il est nécessaire de déposer un anneau de déflection lors de l'entretien d'un débitmètre à turbine bidirectionnel.*

Remontage des parties internes

1. Inspecter pour s'assurer que toutes les pièces sont propres et libres de défauts, en particulier les pièces de remplacement. S'assurer que le roulement du rotor est bien aligné dans le rotor (des quantités égales du roulement doivent se trouver de chaque côté du rotor).
2. Placer le stator amont sur l'arbre et installer l'écrou de l'arbre. Avant l'installation de l'écrou sur l'arbre, les surfaces d'accouplement de l'écrou, du stator et les filetages de l'arbre doivent être nettoyés et lubrifiés avec de l'huile SAE de classe 30 (ou équivalente). L'écrou de l'arbre doit être bien serré et verrouillé avec une goupille fendue. Voir tableau 1 pour les valeurs de couple appropriées.

Tableau 1 – Valeurs de serrage d'écrou

Taille du débitmètre	Taille du filetage	Couple nécessaire (lubrifié) ±5%
4 po	n°10-32 UNF-2	22 po-lb
6 po, 8 po	5/16 po-18 UNC-2	8 pi-lb
10 po, 12 po	1/2 po-13 UNC-2	32 pi-lb
16 po	3/4 po-16 UNF-2	120 pi-lb
18 po	7/8 po-14 UNF-2	115 pi-lb
20 po	1 po-12 UNF-2	170 pi-lb
24 po	1-1/4 po-12 UNF-2	250 pi-lb

3. Appliquer un composant bleu ou un composant similaire sur le côté aval du moyeu du rotor correspondant l'O.D. du stator, figure 15. ***Le rotor est marqué « IN » sur le côté amont du rotor.***
4. Faire glisser le roulement de plate-forme sur l'arbre avec environ 1/4 po de l'arbre visible. Lubrifier l'O.D. et le roulement de plate-forme avec de l'huile mouvement.
5. Assembler le rotor sur le roulement de plate-forme et pousser doucement le roulement et le rotor dans le boîtier jusqu'à ce qu'ils soient positionnés par rapport au stator. Ne pas cogner les extrémités du roulement contre le stator.
   Dans un débitmètre à turbine bidirectionnel, réinsérer l'anneau de déflection. Remettre l'anneau avec soin dans sa position exacte précédente et insérer les vis de fixation, mais ne pas trop les serrer car cela pourrait provoquer une distorsion de l'anneau de déflection.

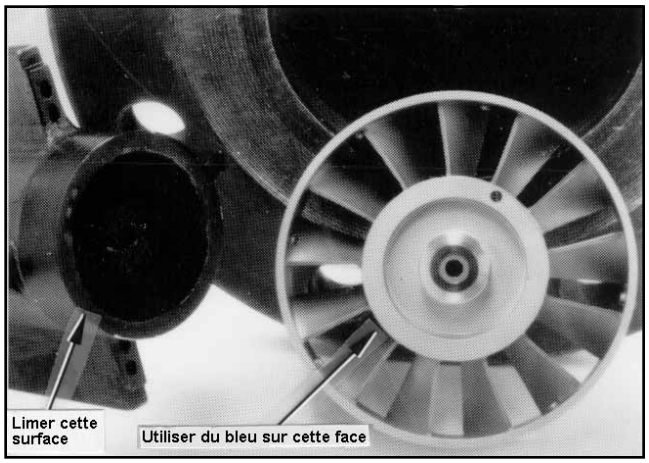

Figure 15

6. Assembler le stator aval. Dans un débitmètre à turbine unidirectionnel, le stator est positionné avec une clavette Woodruff (figure 16). Dans un débitmètre à turbine bidirectionnel, le stator est positionné avec l'anneau de déflection. Assembler l'écrou de l'arbre, se reporter à l'étape 2.

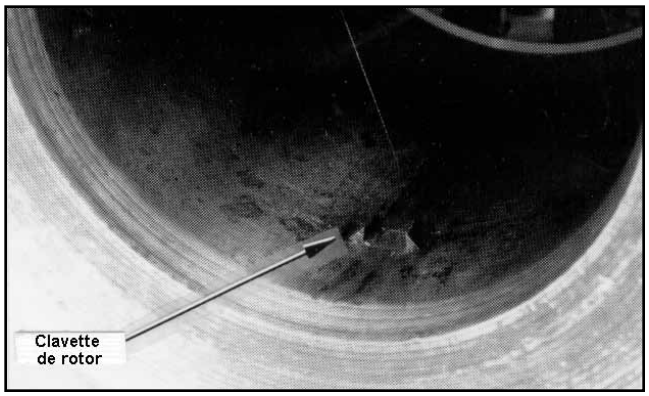

Figure 16

7. Avec de l'air inséré dans l'extrémité amont du débitmètre, faire tourner le rotor à une vitesse raisonnable ne dépassant pas 100 t/min pendant 1 minute.
8. Démonter le stator aval et inspecter les marques bleues sur le moyeu. Si des marques sont détectées, ceci indique que le rotor frotte le stator, ce qui va affecter la linéarité du débitmètre. Ceci peut provenir du fait que le roulement du rotor ne fait pas saillie uniformément à 0,005 po du moyeu du rotor, ou il peut y avoir des bavures ou des piqûres saillantes sur le rotor. Vérifier d'abord le roulement du rotor et l'aligner comme décrit à la page 5, étape IIb. Si cela ne corrige pas le problème, éliminer les points élevés et les creux sur le stator, figure 15, en limant légèrement. Répéter cette inspection jusqu'à ce que le rotor tourne en douceur, puis assembler entièrement les pièces internes.
9. Placer le débitmètre à turbine sur sa bride en amont. Faire tourner le rotor avec une tige, figure 17, et observer visuellement si le rotor tourne librement et revient au repos d'une rotation uniforme.

Si une résistance ou une friction est détectée, ceci indique que la face amont de l'O.D. du rotor frotte contre la face O.D. de l'anneau de déflection. Cette condition affecte la linéarité du débitmètre et peut être corrigée en repositionnant le roulement du rotor dans le rotor. Le repositionnement est réalisé conformément aux procédures de l'étape 11, page 5. Cette procédure peut être répétée du côté opposé pour un débitmètre à turbine bidirectionnel.

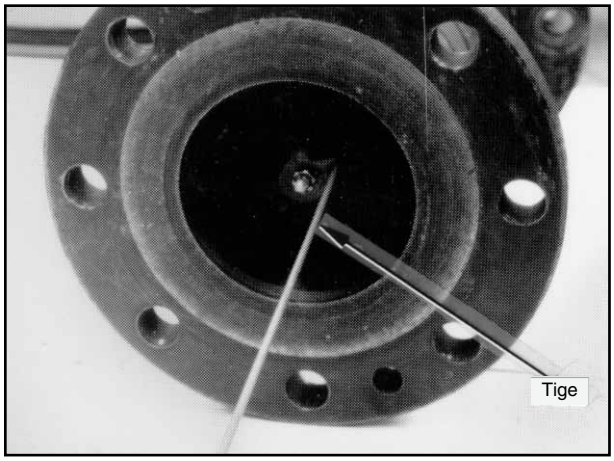

Figure 17

10. Placer le débitmètre à turbine en position horizontale, figure 18. Tenir soir le stator amont ou aval et déplacer les pièces internes latéralement. L'ensemble doit se déplacer d'environ 0,010 po à 0,032 po. Si l'ensemble a un mouvement latéral ou un jeu axial, cela indique que le roulement de plate-forme est bien verrouillé en place.

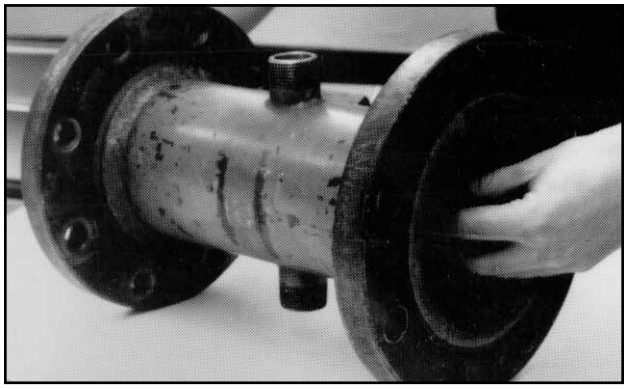

Figure 18

L'absence de jeu axial indique que le roulement de plate-forme est desserré et qu'il peut tourner autour de l'arbre ce qui entraîne une imprécision du débitmètre et un entretien prématuré. Démonter le débitmètre, déterminer la défaillance et la corriger.

Remarques supplémentaires

Vérifier que les stators sont positionnés à 45° l'un par rapport à l'autre (figure 19). Des tests ont prouvé que lorsque les stators sont positionnés de la sorte, la précision du débitmètre est améliorée.

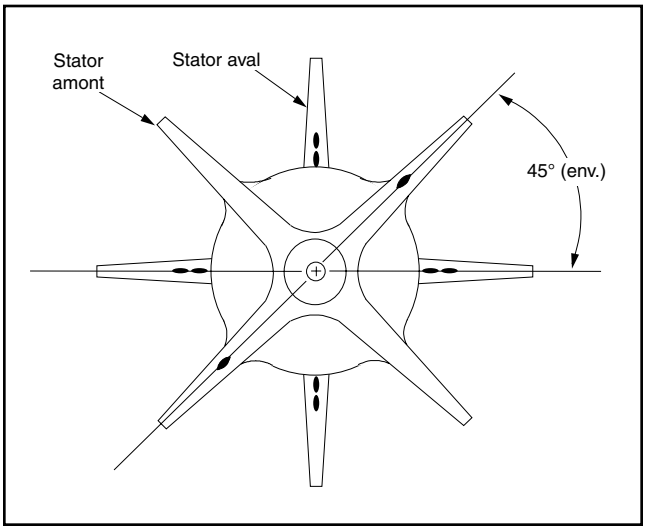

Figure 19

Lors du transport du débitmètre, s'assurer que ce dernier n'est pas soumis à de grands chocs car les roulements pourraient être endommagés. Couvrir les ouvertures de bride pour protéger les pièces internes.

Remarque : *Lorsqu'un débitmètre est démonté et remonté, il doit être ré étalonné pour une précision optimale.*

Test

Une fois le débitmètre inséré dans la conduite de produit, il faut l'étalonner pour obtenir son nouveau coefficient. Pour ce faire, on utilise d'habitude un étalon de type volumétrique.

Pendant le test, si l'on n'arrive pas à obtenir de répétabilité, vérifier que la bobine détectrice est bien serrée. Si la bobine est serrée et que les résultats ne sont toujours pas satisfaisants et si l'on suppose que l'étalon fonctionne correctement, il peut s'avérer nécessaire de revérifier le rotor et le roulement de plate-forme qui ont pu être endommagés pendant l'installation. L'étalonnage du débitmètre doit être effectué dans les mêmes conditions de débit, pression, température et caractéristiques du liquide que celle qui existent pendant le fonctionnement normal du débitmètre.

Pour les procédures d'étalonnage, se reporter au Manuel API des normes de mesure de pétrole, chapitres 4 et 12.

Pour un maximum de précision, le débitmètre doit être étalonné après chaque réparation.

Problème	Cause probable	Mesure corrective
Surlivraison (ou sous inscription)	Roulements sales.	Nettoyer.
	Roulements usés.	Remplacer.
	Corrosion, érosion.	Mineure : Étalonner à nouveau le débitmètre. Extrême : remplacer les pièces endommagées.
	Pales voilées.	Remplacer le rotor.
	Pales de rotor manquante.	Remplacer le rotor.
Sous-livraison (ou sur-inscription)	Dépôts (de la cire, par exemple).	Nettoyer.
	Encrassement des faisceaux de tubes.	Déposer et nettoyer.
	Pales voilées.	Remplacer le rotor.
	Cavitation.	Contre-pression élevée.
	Air ou gaz entraîné.	Éliminer la source ou ajouter de l'éliminateur d'air.
	Bruit ou ligne de transport.	Ajouter ou vérifier le câble blindé. Éliminer la source. Vérifier que le blindage est à la masse à l'extrémité instrument uniquement. Baisser la sensibilité du côté de l'instrument. Ajouter un circuit d'élimination au préamplificateur.
Non-répétabilité	Pale endommagée ou manquante.	Remplacer le rotor.
	Interférences électriques.	Voir « sous-livraison ».
	Disque de butée endommagée.	Remplacer.
	Dépôts sur les roulements.	Nettoyer ou utiliser des roulements à fente.
	Orifices d'ailettes du stator bouchés.	Nettoyer.
	Problèmes avec l'étalon.	Vérifier le fonctionnement de l'étalon.
	Fuites dans le système.	Vérifier l'absence de fuites dans le système.
Changement du coefficient du débitmètre	Se reporter aux causes probables de surlivraison, sous-livraison.	Se reporter à l'action à effectuer pour la surlivraison et la sous-livraison.
Sortie sans débit	Bruit.	Voir « sous-livraison ».
	Transport des vibrations de la ligne par la bobine détectrice.	Éliminer la source de vibration. Avec la bobine détectrice uniquement, désensibiliser la bobine en insérant un espaceur non-ferreux (incréments de 0,030 po) dans le bossage de la bobine détectrice. Avec pré amplification, se reporter au bulletin du préamplificateur SS02006 pour la désensibilisation.

Données de maintenance et d'étalonnage

N° débit-mètre					
N° de série					
Produit					
Débit					
Coefficient « K »					
Date d'étalonnage	Par				
Remarques					

N° débit-mètre					
N° de série					
Produit					
Débit					
Coefficient « K »					
Date d'étalonnage	Par				
Remarques					

N° débit-mètre					
N° de série					
Produit					
Débit					
Coefficient « K »					
Date d'étalonnage	Par				
Remarques					

N° débit-mètre					
N° de série					
Produit					
Débit					
Coefficient « K »					
Date d'étalonnage	Par				
Remarques					

Section 5 – Publications connexes

Il est possible d'obtenir les publications suivantes auprès de FMC Technologies Measurement Solutions, Inc. Literature Fulfillment à johno@gohrs.com ou en ligne sur www.fmctechnologies.com/measurementsolutions. Lorsque vous demandez des publications auprès de Literature Fulfillment, veuillez indiquer le numéro de bulletin et le titre recherchés.

Spécifications de la gamme Sentry 4 po à 24 po ..... Bulletin SS02001
Spécifications des dispositifs de redressement de débit ..... Bulletin SS02007
Spécifications du préamplificateur PA-6 ..... Bulletin SS02012
Installation/fonctionnement de la gamme Sentry ..... Bulletin MN02003

Nomenclature (n° de formulaire)[1]

4 po..... P0586
Faible débit 6 po P0587
6 po..... P0588
8 po..... P0589
10 po..... P0590
12 po..... P0591
16 po..... P0592
18 po..... P0593
20 po..... P0594

1 La dernière édition est indiquée par un suffixe à deux chiffres (par ex. .01, .02, etc.)

Révisions incluses dans MN02004FR Publication/Rév. 0.3 (8/02) :
Modification des pages 3-4 pour le préamplificateur de PA-4 à PA-6.

Les spécifications figurant aux présentes sont susceptibles d'être modifiées sans préavis et tout utilisateur de ces spécifications doit vérifier auprès du fabricant que les spécifications sont actuellement en vigueur. Sinon le fabricant décline toute responsabilité pour l'utilisation de spécifications qui ont été modifiées et ne sont plus en vigueur.

Les coordonnées sont susceptibles d'être modifiées. Pour obtenir nos coordonnées les plus récentes, consultez notre site Web sur www.fmctechnologies.com/measurementsolutions et cliquez sur le lien « Contact Us » dans la colonne de gauche.

Siège social :
500 North Sam Houston Parkway West, Suite 100, Houston, TX 77067 USA, Téléphone : +1 (281) 260 2190, Fax : +1 (281) 260 2191

Produits et équipements de mesure :
Erie, PA États-Unis d'Amérique +1 (814) 898 5000
Ellerbek, Allemagne +49 (4101) 3040
Barcelone, Espagne +34 (93) 201 0989
Pékin, Chin +86 (10) 6500 2251
Buenos Aires, Argentine +54 (11) 4312 4736
Burnham, Angleterre +44 (1628) 603205
Dubaï, Émirats Arabes Unis +971 (4) 883 0303
Los Angeles, CA États-Unis d'Amérique +1 (310) 328 1236
Melbourne, Australie +61 (3) 9807 2818
Moscou, Russie +7 (495) 5648705
Singapour, +65 6861 3011
Thetford, Angleterre +44 (1842) 822900

Systèmes de mesure intégrés :
Corpus Christi, TX États-Unis d'Amérique +1 (361) 289 3400
Kongsberg, Norvège +47 (32) 286700
San Juan, Porto Rico +1 (787) 772 8100
Dubaï, Émirats Arabes Unis +971 (4) 883 0303

Visitez notre site Web sur www.fmctechnologies.com/measurementsolutions

Imprimé aux U.S.A. © 6/93 FMC Measurement Solutions. Tous droits réservés. MN02004FR Publication/Rév. 0.3 (8/02)